

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   3 月 2 7 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 8 7 6 4 5  
Application Number:

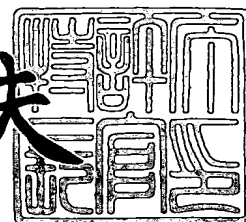
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 0 8 7 6 4 5 ]

出      願      人            三 桜 工 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   2 月 2 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 14103301

【提出日】 平成15年 3月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 10/38

【発明の名称】 電池及び電池用負極電極板

【請求項の数】 6

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県古河市鴻巣 7 5 8 三桜工業株式会社内

    【氏名】 小 島 一 夫

【特許出願人】

    【識別番号】 390039929

    【住所又は居所】 茨城県古河市本町 4 丁目 2 番 2 7 号

    【氏名又は名称】 三桜工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100075812

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 吉 武 賢 次

【選任した代理人】

    【識別番号】 100091982

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 永 井 浩 之

【選任した代理人】

    【識別番号】 100096895

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岡 田 淳 平

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100117787

【弁理士】

【氏名又は名称】 勝 沼 宏 仁

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 087654

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電池及び電池用負極電極板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電池缶と、

長形状の導電性多孔基板の長辺に沿った端縁部を含む全面に活物質を含むペースト状物質を設けて構成され、前記電池缶内に筒状に巻いて挿入される電池用負極電極板と、

板状集電体であって、その一部を起立させて形成したリブを有し、このリブが前記導電性多孔基板の一侧の前記端縁部に、前記端縁部に前記ペースト状物質を設けた状態で抵抗溶接で接合される板状集電体と、  
を備えることを特徴とする電池。

【請求項 2】

前記板状集電体は、その外周から内側に径方向に放射状に形成された切欠部を有し、各切欠部の径方向に延びる両側縁に沿って起立させて形成した前記リブを有する

ことを特徴とする請求項 1 記載の電池。

【請求項 3】

前記導電性多孔基板の固有電気抵抗を  $r_b$ 、板厚を  $t_b$ 、 $r_b$  と  $t_b$  の比  $r_b / t_b$  を  $R_b$  とし、前記板状集電体の固有電気抵抗を  $r_c$ 、板厚を  $t_c$ 、 $r_c$  と  $t_c$  の比  $r_c / t_c$  を  $R_c$  とし、 $R_c$  と  $R_b$  の  $R_c / R_b$  を  $R$  とするときに、

$$0.25 < R < 2.5$$

である

ことを特徴とする請求項 1 記載の電池。

【請求項 4】

前記導電性多孔基板は鉄材からなり、 $t_b$  は約  $60 \mu m$  乃至約  $80 \mu m$  であり、前記板状集電体は鉄材またはニッケル材からなり、 $t_c$  は約  $150 \mu m$  乃至約  $200 \mu m$  である

ことを特徴とする請求項 3 記載の電池。

**【請求項 5】**

前記導電性多孔基板はパンチングメタル材であることを特徴とする請求項 1 記載の電池。

**【請求項 6】**

長方形状の導電性多孔基板の長辺に沿った端縁部を含む全面に活物質を含むペースト状物質を設けて構成され、電池缶内に筒状に巻いて挿入されて電池の部品として使用されることを特徴とする電池用負極電極板。

**【発明の詳細な説明】****【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、電池及び電池用負極電極板に係り、特に、ニッケル水素電池及び電池用負極電極板に関する。

**【0 0 0 2】****【従来の技術】**

図 8 に示すように、従来のニッケル水素電池の負極電極板 1 は、長方形状の基板 2 と、それに充填、圧延させた活物質を含むペースト状物質 3 とから構成されている。基板 2 は、ニッケルメッキ軟鋼材でメッシュまたはパンチングメタルのような多孔板である。また、ペースト状物質 3 は、水素吸蔵合金、導電剤、結着剤および分散剤を含んでいる。

**【0 0 0 3】**

従来のニッケル水素電池の負極電極板 1 においては、集電タブ 5 は縦方向に長い帯状の導電性板で、基板 2 の長手方向端縁の一部分のペースト状物質 3 を除去して得られた基板露出部 4 に、図 9 に示すように集電タブ 5 の一端部を、集電タブ 5 が基板 2 の長手方向に直交する向きを取るように溶接されている。このようにして形成された集電タブ 5 付き負極電極板 1 は、図 1 0 に示すように円筒状体 6 をなすように巻かれる。これによって円筒状体 6 の底側の端面から集電タブ 5 が突出する構造体を得られる。この構造体の底部の突出集電タブ 5 は、次いで、図 1 1 に符号 5 a で示すように円筒状体 6 底面に沿うように曲げられる。そして、図 1 1 に示す構造をもつ負極電極板 1 は図 1 2 に示すように底付き円筒状電池

缶 7 の内部に挿入され、曲げられた集電タブ 5 a は、電池缶 7 の底板 8 に導電状態で接触させられる。その後、電池缶 7 の開放頂部には周知のように安全弁を組み込んだ蓋 9 が施されて電池が完成する。

#### 【0004】

また、図 13 及び図 14 に示すように、負極電極板 11 を構成することも知られている。負極電極板 11 は、長形状の基板 12 と、それに充填、圧延させた活物質を含むペースト状物質 13 とから構成されている。長形状の負極電極板 11 の一方の長手方向端縁の全長に沿って、ペースト状物質 3 の層が欠如した基板露出部 14 が形成されている。この基板露出部 14 では導電性基板 12 の多孔性面が帯状に露出する。集電タブ 15 が基板露出部 14 に沿う横方向に長い帯状導電板により構成される。集電タブ 15 は、図 14 に示すように、基板露出部 14 の面にその長手方向に沿い溶接等によって接合される。集電タブ 15 は図示しない集電体に抵抗溶接される。

#### 【0005】

##### 【特許文献 1】

特開 2000-299100 号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来技術による電池用電極板においては、図 8 等 に示すように、基板 2 に基板露出部 4 を形成し、集電タブ 5 の一端部を基板 2 に溶接する必要がある、多数の工程を必要とするという問題があった。

#### 【0007】

また、図 13 等 に示すように、負極電極板 11 の長手方向端縁に沿ってペースト状物質 3 の層を欠如した基板露出部 14 を形成し、さらに集電タブ 15 を基板露出部 14 の面に溶接等によって接合する必要がある、多数の工程を必要とするという問題があった。

#### 【0008】

そこで、本発明の目的は、上記従来技術の有する問題を解消し、少ない工程で簡易に製造可能な電池及び電池に使用する電池用負極電極板を提供することであ

る。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の電池は、電池缶と、長形状の導電性多孔基板の長辺に沿った端縁部を含む全面に活物質を含むペースト状物質を設けて構成され、前記電池缶内に筒状に巻いて挿入される電池用負極電極板と、板状集電体であって、その一部を起立させて形成したリブを有し、このリブが前記導電性多孔基板の一侧の前記端縁部に、前記端縁部に前記ペースト状物質を設けた状態で抵抗溶接で接合される板状集電体と、を備えることを特徴とする。

#### 【0010】

また、前記板状集電体は、その外周から内側に径方向に放射状に形成された切欠部を有し、各切欠部の径方向に延びる両側縁に沿って起立させて形成した前記リブを有することを特徴とする。

#### 【0011】

また、前記導電性多孔基板の固有電気抵抗を  $r_b$ 、板厚を  $t_b$ 、 $r_b$  と  $t_b$  の比  $r_b/t_b$  を  $R_b$  とし、前記板状集電体の固有電気抵抗を  $r_c$ 、板厚を  $t_c$ 、 $r_c$  と  $t_c$  の比  $r_c/t_c$  を  $R_c$  とし、 $R_c$  と  $R_b$  の  $R_c/R_b$  を  $R$  とするとき、 $0.25 < R < 2.5$  であることを特徴とする。

#### 【0012】

また、前記導電性多孔基板は鉄材からなり、 $t_b$  は約  $60\mu\text{m}$  乃至約  $80\mu\text{m}$  であり、前記板状集電体は鉄材またはニッケル材からなり、 $t_c$  は約  $150\mu\text{m}$  乃至約  $200\mu\text{m}$  であることを特徴とする。

#### 【0013】

また、前記導電性多孔基板はパンチングメタル材であることを特徴とする。

#### 【0014】

また、本発明の電池用負極電極板は、長形状の導電性多孔基板の長辺に沿った端縁部を含む全面に活物質を含むペースト状物質を設けて構成され、電池缶内に筒状に巻いて挿入されて電池の部品として使用されることを特徴とする。

#### 【0015】

**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

**【0016】**

図1において、ニッケル水素電池の負極電極板は全体的に符号21で示されている。この負極電極板21は、長形状の基板22と、その両面に充填、圧延させた活物質を含むペースト状物質23とから構成されている。基板22は、例えば鉄材やニッケルメッキ軟鋼材でメッシュまたはパンチングメタルのような多孔板から構成されている。また、ペースト状物質23は、公知のように、粉末状水素吸蔵合金、導電剤、結着剤および分散剤を水の存在下で混練して、粘度、温度を調整したものである。ペースト状物質23は、基板22の表面に塗布され基板22の中空部に充填されるとともに、次いで圧延をかけることによって基板22の表面を層状に覆う状態で基板と一体化される。周知のように、ペースト状物質23に含まれる水素吸蔵合金は、電池を充電あるいは放電する時に発生すると水素を吸蔵あるいは放出することにより充電あるいは放電を可能にする。

**【0017】**

本発明においては、図1に示すように、基板22の長手方向端縁22aを含めた基板22の全面に渡ってペースト状物質23の層が形成されている。

**【0018】**

一方、負極電極板21の相手電極である正極電極板41も長形状の基板に所定材からなるペースト状物質を充填し圧延して形成される。正極電極板41は、負極電極板21と同様に基板の全面に渡ってペースト状物質の層を形成するように構成することも可能であるが、図13及び図14に示したように集電タブ15を用いて構成することも可能である。

**【0019】**

負極電極板21と正極電極板41とはシート状の絶縁材からなるセパレータ43を間にして巻かれ、図2に示すように円筒状体27が形成される。円筒状体27は、負極電極板21をセパレータ43に対し下方にずらし、正極電極板41をセパレータ43に対し上にずらし巻かれて構成されている。従って、円筒状体27の底部27aには、負極電極板21の基板22の長手方向端縁22aがペース



ト状物質 23 とともに露出している。

#### 【0020】

図3に示すように、円筒状体 27 の底部 27a にある長手方向端縁 22a に負極用集電体 28 が抵抗溶接により接合される。同様に、円筒状体 27 の上部にある正極電極板 41 に正極用集電体 44 が接合される。円筒状体 27 に負極用集電体 28 と正極用集電体 44 とが接合されたものは、図4に示すように、円筒状電池缶 7 に挿入される。負極用集電体 28 は円筒状電池缶 7 の底部に抵抗溶接される。正極用集電体 44 は他部材を介在させ外部端子 48 に導通するように設けられている。図4において、電池缶 7 の上部開口に蓋 47 を周知のようにかしめにより取り付けられる。49 は安全弁を示す。

#### 【0021】

図5に示すように、負極電極板 21 における基板 22 の端縁 22a においては、ペースト状物質 23 が両面に設けられた状態で、基板 22 の端縁 22a が負極用集電体 28 に起立タブ 31 に抵抗溶接によって接合されている。

#### 【0022】

なお、図5においては、正極電極板 41 も負極電極板 21 と同様に基板の全面にペースト状物質を設けて抵抗溶接した例を示したが、図6に示すように、図13及び図14に示したような集電タブ 15 を用いるように構成してもよい。

#### 【0023】

以下に、負極電極板 21 と負極用集電体 28 との抵抗溶接について詳細に説明する。

#### 【0024】

負極用集電体 28 は円板状の形状を有し、図7に示すように基本的に円板状をなす導電性金属板 30 にその外周縁から径方向に放射状配置で複数の切欠部 29 を形成し、各切欠部 29 の半径方向に延びる両側縁に沿って起立リブ 31 を形成した構成を有している。

#### 【0025】

図3または図4に示すように、負極用集電体 28 の起立リブ 31 を円筒状体 27 の底部 27a にある長手方向端縁 22a に交差状に接触させ、長手方向端縁 2

2 a と負極用集電体 2 8 とが抵抗溶接により接合される。起立リブ 3 1 の板厚を  $t_c$  とする。基板 2 2 の板厚を  $t_b$  とする。

#### 【0026】

本発明においては、長手方向端縁 2 2 a にはペースト状物質 2 3 の層が設けられており、この状態で負極電極板 2 1 の長手方向端縁 2 2 a と負極用集電体 2 8 とを抵抗溶接しても、ペースト状物質 2 3 が熱等により飛散することなく適正に負極電極板 2 1 と負極用集電体 2 8 とを接合させることができる。

#### 【0027】

このようなことが確実に可能であるためには、本願発明の発明者は、負極電極板 2 1 を構成する基板 2 2 の電気抵抗と板厚と、負極用集電体 2 8 の電気抵抗と板厚との間に一定の関係範囲を満たすことが好ましいという知見を得るに至ったのである。

#### 【0028】

負極電極板 2 1 の基板 2 2 の固有電気抵抗を  $r_b$ 、板厚を  $t_b$ 、 $r_b$  と  $t_b$  の比  $r_b / t_b$  を  $R_b$  とし、負極用集電体 2 8 の固有電気抵抗を  $r_c$ 、板厚を  $t_c$ 、 $r_c$  と  $t_c$  の比  $r_c / t_c$  を  $R_c$  とし、 $R_c$  と  $R_b$  の  $R_c / R_b$  を  $R$  とする。このときに、

$$0.25 < R < 2.5$$

を満たす場合に、負極電極板 2 1 と負極用集電体 2 8 とを抵抗溶接により適正に接合することができた。 $R$  が上記の範囲を満たす場合には、抵抗溶接に用いる電極から供給する電流の大部分が、負極電極板 2 1 と負極用集電体 2 8 との間の接触部位に流れ、抵抗溶接に寄与することができるのである。これに対し、 $R$  が上記の範囲を満たさない場合には、抵抗溶接に用いる電極から供給する電流の大部分が、負極電極板 2 1 と負極用集電体 2 8 との間の接触部位以外の部分に流れ、多量のジュール損失と化し、負極電極板 2 1 と負極用集電体 2 8 を飛散させてしまい適正に接合できない場合がある。

#### 【0029】

以下に、実施例を示す。ここで、 $20^{\circ}\text{C}$  のときの  $\text{Fe}$  の固有電気抵抗は  $9.71 \mu\Omega\text{cm}$  であり、 $\text{Ni}$  の固有電気抵抗は  $6.84 \mu\Omega\text{cm}$  であり、 $\text{Cu}$  の固有電気

抵抗は  $1.67 \mu\Omega\text{cm}$  である。また、以下のすべての場合において、基板 22 はパンチングメタル材を用いた。また、基板 22 と負極用集電体 28 は、あまり薄い場合には実用的な加工強度を有しないが、以下のすべての場合において、基板 22 と負極用集電体 28 はそれぞれの機能を可能にする実用的な板厚を有する場合について調べた。

### 【0030】

#### 実施例 1

基板 22 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $80 \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $150 \mu\text{m}$  とした。基板 22 の  $r_b$  は概略的に  $9.71 \mu\Omega\text{cm}$  であり、負極用集電体 28 の  $r_c$  は概略的に  $9.71 \mu\Omega\text{cm}$  である。 $r_c$  と  $t_c$  の比  $R_c = r_c / t_c$  と、 $r_b$  と  $t_b$  の比  $R_b = r_b / t_b$  との比である  $R = R_c / R_b = 0.53$  となる。この  $R$  の値  $0.53$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たす。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、ペースト状物質 23 を飛散させることなく適正に接合することができた。

### 【0031】

#### 実施例 2

基板 22 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $80 \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $200 \mu\text{m}$  とした。 $R = R_c / R_b = 0.40$  となる。この  $R$  の値  $0.40$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たす。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、ペースト状物質 23 を飛散させることなく適正に接合することができた。

### 【0032】

#### 実施例 3

基板 22 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $80 \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Ni を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $100 \mu\text{m}$  とした。 $R = R_c / R_b = 0.56$  となる。この  $R$  の値  $0.56$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たす。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、ペースト状物質 23 を飛散させることなく適正に接合することができた。

## 【0033】

実施例 4

基板 22 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $80\ \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Ni を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $150\ \mu\text{m}$  とした。 $R = R_c / R_b = 0.38$  となる。この  $R$  の値  $0.38$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たす。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、ペースト状物質 23 を飛散させることなく適正に接合することができた。

## 【0034】

実施例 5

基板 22 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $80\ \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Ni を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $200\ \mu\text{m}$  とした。 $R = R_c / R_b = 0.28$  となる。この  $R$  の値  $0.28$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たす。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、ペースト状物質 23 を飛散させることなく適正に接合することができた。

## 【0035】

実施例 6

基板 22 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $60\ \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $150\ \mu\text{m}$  とした。 $R = R_c / R_b = 0.40$  となる。この  $R$  の値  $0.40$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たす。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、ペースト状物質 23 を飛散させることなく適正に接合することができた。

## 【0036】

実施例 7

基板 22 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $60\ \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $200\ \mu\text{m}$  とした。 $R = R_c / R_b = 0.30$  となる。この  $R$  の値  $0.30$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たす。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、ペースト状物質 23 を飛散させることなく適正に接合することができた。

## 【0037】

実施例 8

基板 22 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $60\ \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Ni を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $100\ \mu\text{m}$  とした。 $R = R_c / R_b = 0.42$  となる。この  $R$  の値  $0.42$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たす。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、ペースト状物質 23 を飛散させることなく適正に接合することができた。

【0038】

実施例 9

基板 22 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $60\ \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Ni を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $150\ \mu\text{m}$  とした。 $R = R_c / R_b = 0.28$  となる。この  $R$  の値  $0.28$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たす。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、ペースト状物質 23 を飛散させることなく適正に接合することができた。

【0039】

実施例 10

基板 22 は Cu を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $90\ \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Ni を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $200\ \mu\text{m}$  とした。 $R = R_c / R_b = 1.84$  となる。この  $R$  の値  $1.84$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たす。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、ペースト状物質 23 を飛散させることなく適正に接合することができた。

【0040】

実施例 11

基板 22 は Cu を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $90\ \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Ni を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $300\ \mu\text{m}$  とした。 $R = R_c / R_b = 1.23$  となる。この  $R$  の値  $1.23$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たす。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、ペースト状物質 23 を飛散させることなく適正に接合することができた。

【0041】

実施例 12

基板 22 は Ni を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $130\ \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Ni を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $200\ \mu\text{m}$  とした。 $R = R_c / R_b = 0.65$  となる。この  $R$  の値  $0.65$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たす。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、ペースト状物質 23 を飛散させることなく適正に接合することができた。

#### 【0042】

##### 比較例 1

基板 22 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $80\ \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Ni を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $300\ \mu\text{m}$  とした。 $R = R_c / R_b = 0.19$  となる。この  $R$  の値  $0.19$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たさない。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、ペースト状物質 23 を飛散させることなく適正に接合することができる場合もあったが、できない場合もあり、不安定であった。

#### 【0043】

##### 比較例 2

基板 22 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $60\ \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Ni を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $200\ \mu\text{m}$  とした。 $R = R_c / R_b = 0.21$  となる。この  $R$  の値  $0.21$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たさない。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、ペースト状物質 23 を飛散させることなく適正に接合することができる場合もあったが、できない場合もあり、不安定であった。

#### 【0044】

##### 比較例 3

基板 22 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $60\ \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Ni を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $300\ \mu\text{m}$  とした。 $R = R_c / R_b = 0.14$  となる。この  $R$  の値  $0.14$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たさない。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、ペースト状物質 23 を飛散させることなく適正に接合することができる場合もあったが、できない場合もあり、不安定であった。

## 【0045】

比較例 4

基板 22 は Cu を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $90\ \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $200\ \mu\text{m}$  とした。 $R = R_c / R_b = 2.62$  となる。この  $R$  の値  $2.62$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たさない。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、ペースト状物質 23 を飛散させることなく適正に接合することができる場合もあったが、できない場合もあり、不安定であった。

## 【0046】

比較例 5

基板 22 は Cu を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $90\ \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $150\ \mu\text{m}$  とした。 $R = R_c / R_b = 3.49$  となる。この  $R$  の値  $3.49$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たさない。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、常にペースト状物質 23 が飛散し、適正に接合することができなかった。

## 【0047】

比較例 6

基板 22 は Fe を主成分とする鋼材で構成し、 $t_b$  は約  $50\ \mu\text{m}$  であり、負極用集電体 28 は Ni を主成分とする鋼材で構成し、 $t_c$  は約  $400\ \mu\text{m}$  とした。 $R = R_c / R_b = 0.09$  となる。この  $R$  の値  $0.09$  は  $0.25 < R < 2.5$  を満たさない。この場合、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、常にペースト状物質 23 が飛散し、適正に接合することができなかった。

## 【0048】

以上のように実施例 1 乃至 12 と比較例 1 乃至 6 とを比較すると、基板 22 と負極用集電体 28 を抵抗溶接する際に、ペースト状物質 23 を飛散させることなく適正に接合するためには、 $0.25 < R < 2.5$  を満たす必要があるといえる。

## 【0049】

以上、説明したように、本発明の実施の形態によれば、基板 33 の端縁 22a

を含む全面にペースト状物質 23 を形成し、一度基板 22 に形成したペースト状物質 23 を除去することなく、負極電極板 21 と負極用集電体 28 とを抵抗溶接により接合することができたので、電池の製造工程を著しく簡略化することができる。従来は、基板 22 の全面にペースト状物質 23 を設けたまま負極用集電体 28 と抵抗溶接することは、ペースト状物質 23 等が飛散する等の現象が生じ、当然に不適であるとされていたのである。

#### 【0050】

また、基板 22 の全面にペースト状物質 23 を設けることができるので、限られた電池容積において、電池容量を大きくすることができる。

#### 【0051】

上述の説明において、負極用集電体 28 の起立タブ 31 は、径方向に放射状配置で形成された複数の切欠部 29 の半径方向に延びる両側縁に沿って形成されているとしたが、必ずしも放射状配置にある必要はなく、起立タブ 31 は負極電極板 21 の長手方向端縁 22a と抵抗溶接可能に起立して形成されていればよい。

#### 【0052】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の構成によれば、長方形の導電性多孔基板の長辺に沿った端縁部を含む全面に活物質を含むペースト状物質を設けて構成された電池用負極電極板と、板状集電体の一部を起立させて形成したリブとを抵抗溶接する際に、導電性多孔基板の端縁部におけるペースト状物質を除去することなく端縁部にペースト状物質を設けた状態で抵抗溶接で接合したので、少ない工程で簡易に電池を製造することが可能になり、また電池の容量を増加させることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の電池に係る負極電極板を示す図。

#### 【図 2】

負極電極板とセパレータと正極電極板とを巻いて形成した円筒状体を示す図。

#### 【図 3】



円筒状体の底部に負極用集電体を接合することを示す図。

【図 4】

本発明の電池を示す断面図。

【図 5】

電極板と集電体の関係を示す断面図。

【図 6】

図 5 の示す例の変形例を示す断面図。

【図 7】

負極用集電体を示す斜視図。

【図 8】

従来の電極板の組み立て前の状態を示す図。

【図 9】

従来の電極板の組み立て途中の状態を示す図。

【図 1 0】

従来の電極板の図 9 の状態に続く組み立て途中の状態を示す斜視図。

【図 1 1】

従来の電極板の電池缶内への装着前の状態を示す斜視図。

【図 1 2】

従来の電池用電極板を電池缶内へ組み込んで形成した電池の一部省略縦断面図

。

【図 1 3】

従来の他の電極板の組み立て前の状態を示す図。

【図 1 4】

従来の他の電極板の組み立て途中の状態を示す図。

【符号の説明】

7 円筒状電池缶

2 1 負極電極板

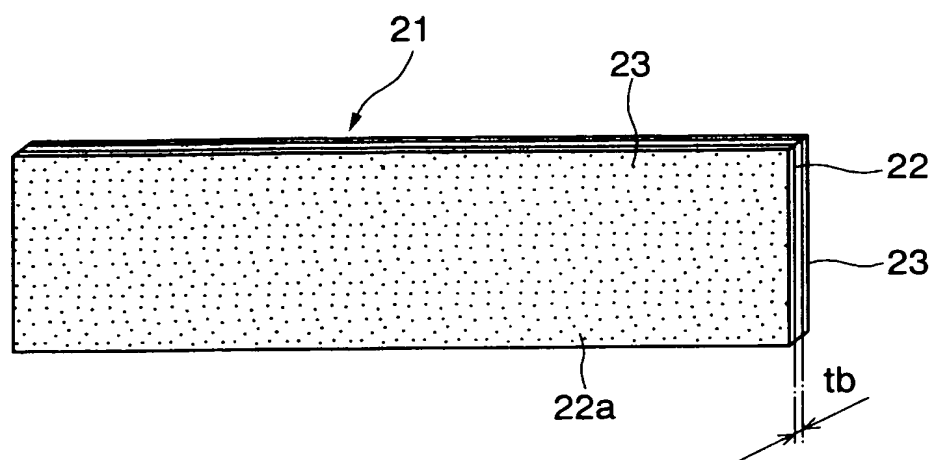
2 2 基板

2 2 a 長手方向端縁

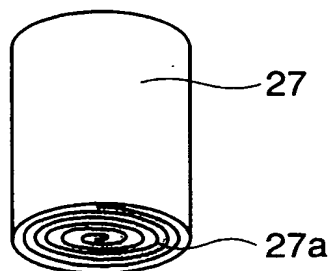
- 2 3 ペースト状物質
- 2 7 円筒状体
- 2 8 負極用集電体
- 2 9 切欠部
- 3 1 起立タブ
- 4 1 正極電極板
- 4 3 セパレータ

【書類名】 図面

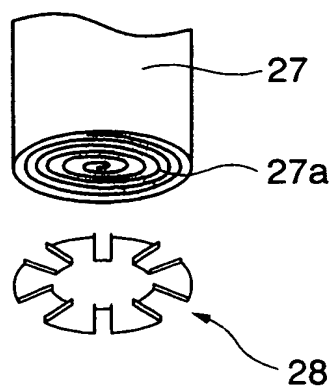
【図 1】



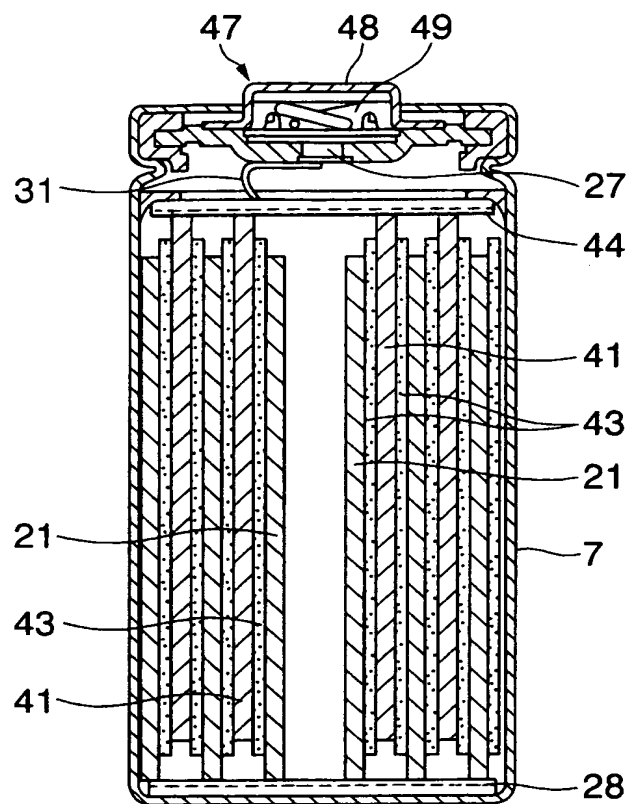
【図 2】



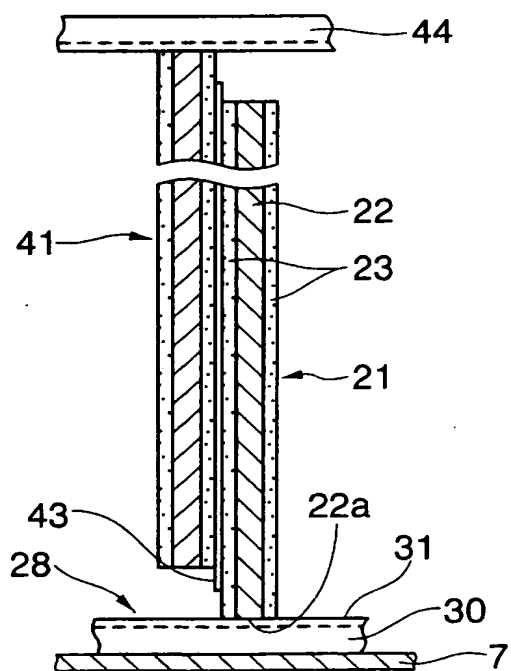
【図 3】



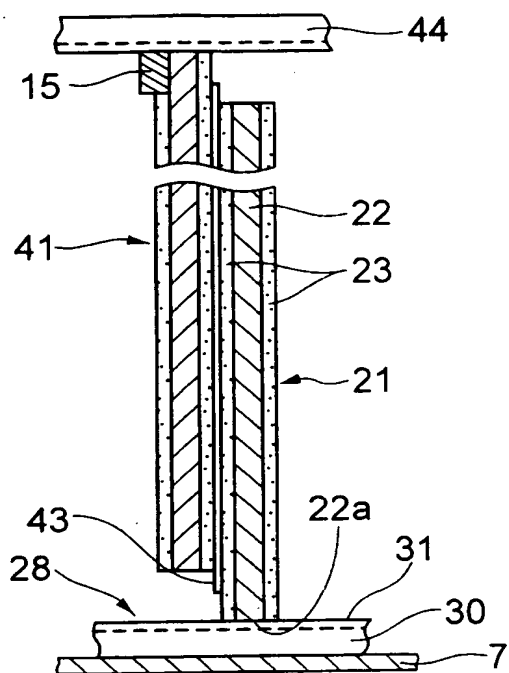
【図 4】



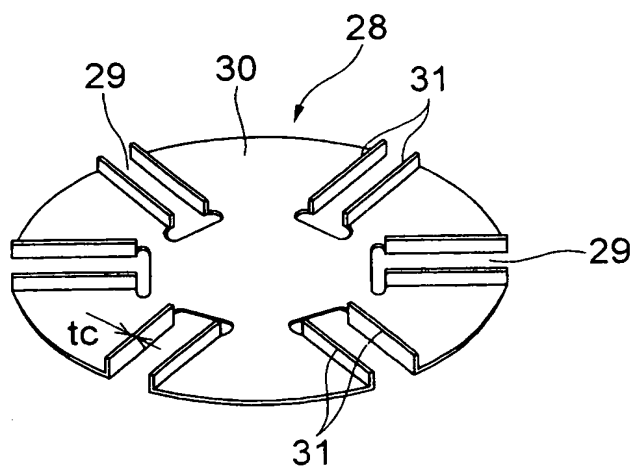
【図 5】



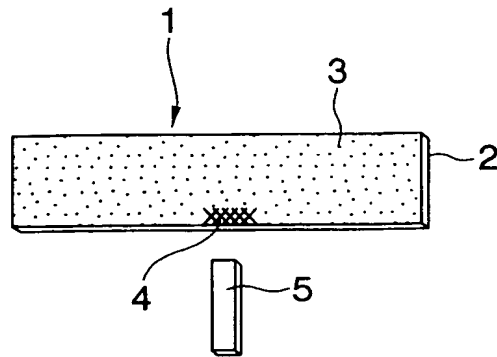
【図 6】



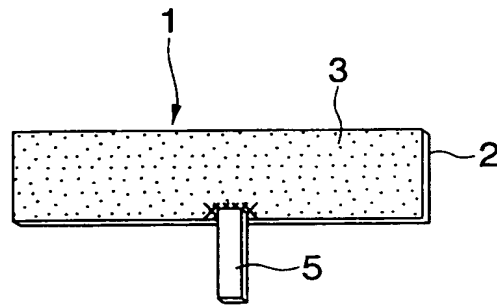
【図 7】



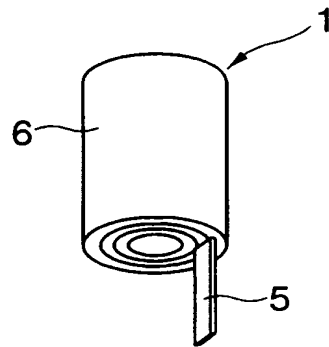
【図 8】



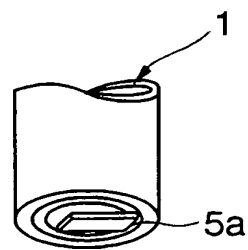
【図 9】



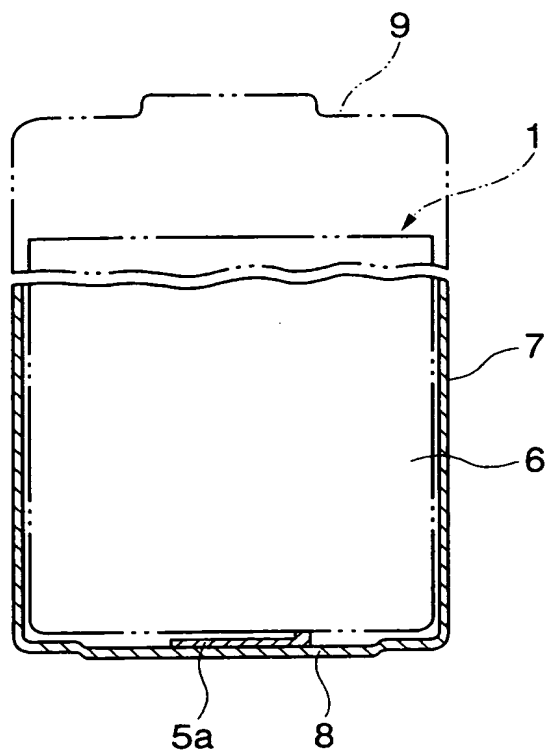
【図 10】



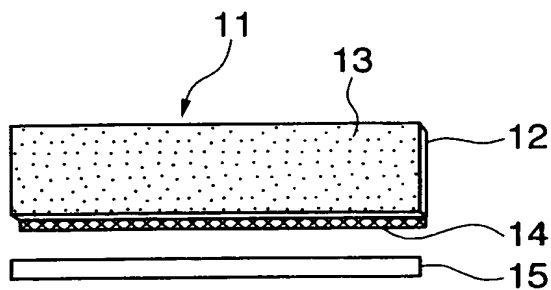
【図 11】



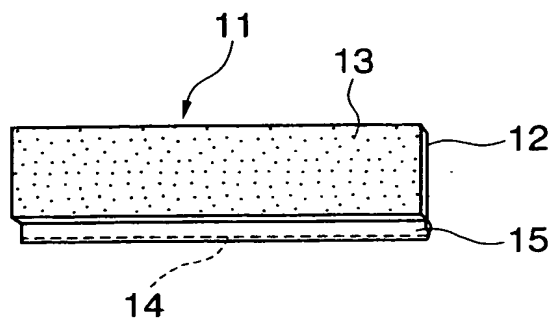
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 少ない工程で簡易に製造可能な電池及び電池用負極電極板を提供する

。

【解決手段】 電池缶（7）と、長方形の導電性多孔基板の長辺に沿った端縁部（22a）を含む全面に活物質を含むペースト状物質を設けて構成され、電池缶内に筒状に巻いて挿入される電池用負極電極板（21）と、板状集電体（28）であって、その一部を起立させて形成したリブ（31）を有し、このリブが導電性多孔基板の一侧の端縁部に、端縁部にペースト状物質を設けた状態で抵抗溶接で接合される板状集電体（21）と、を備えることを特徴とする。

【選択図】 図5



特願 2 0 0 3 - 0 8 7 6 4 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 9 0 0 3 9 9 2 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 4 年 1 月 1 4 日

[変更理由]

住所変更

住 所

茨城県古河市本町 4 丁目 2 番 2 7 号

氏 名

三桜工業株式会社